



IPW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Mourad Boulouednine, et al. EXAMINER: Tuyet Thi Vo
SERIAL NO.: 10/765,875 GROUP: 2821
FILED: January 29, 2004 CASE NO.: 03P01354
TITLED: Circuit Arrangement and Method for an Illumination Device
Having Settable Color and Brightness

OSRAM SYLVANIA INC.
800 N. Church St.
Lake Zurich, IL 60047
January 27, 2006

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

This is in partial response to the Notice of Allowance (mailed December 2, 2005) for the above-captioned application.

Examiner has informed Applicant that a certified copy of the priority document (corresponding to German patent application no. 103 04 875.8) has not yet been received by the U.S. Patent and Trademark Office. In response to Examiner's notice, a certified copy of the aforementioned priority document is attached herein.

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first-class mail in an envelope addressed to:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

On January 27, 2006
(Date of Deposit)

Kenneth D. Labudda, Reg. No. 41,134
Name of applicant, assignee, or Registered rep.

Kenneth D. Labudda 01/27/06
Signature Date

Respectfully submitted,

Mourad Boulouednine, et al.

by: Kenneth D. Labudda 01/27/2006
Kenneth D. Labudda
Agent for Applicant(s)
Reg. No. 41,134
OSRAM SYLVANIA INC.
Phone: (847) 726-6448
FAX: (847) 726-6599

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 04 875.8

Anmeldetag: 06. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische
Glühlampen mbH, 81543 München/DE

Bezeichnung: Schaltungsanordnung und Verfahren für eine
Beleuchtungseinrichtung mit einstellbarer Farbe
und Helligkeit

IPC: H 05 B 37/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. Januar 2006
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoiß

Patent-Treuhand-Gesellschaft

für elektrische Glühlampen mbH., München

Titel

**Schaltungsanordnung und Verfahren für eine Beleuchtungseinrichtung
mit einstellbarer Farbe und Helligkeit**

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es handelt sich dabei insbesondere um eine Schaltungsanordnung, die in einer Beleuchtungseinrichtung die Einstellung sowohl der Farbe, als auch der Helligkeit von abgestrahltem Licht ermöglicht.

Stand der Technik

- 5 Die Farbe einer Lichtquelle, in der Literatur auch Farbart genannt, wird im allgemeinen über eine Normfarbtafel bestimmt. Diese Normfarbtafel ist in der Norm DIN 5033 oder in der äquivalenten internationalen Norm CIE 1931 definiert. In der Normfarbtafel wird eine Farbe durch eine x- und eine y-Koordinate festgelegt. In Figur 1 ist eine Normfarbtafel dargestellt. Alle für einen Menschen sichtbaren Farben
10 liegen innerhalb eines Farbdreiecks T. Ein sog. Unbunt-Punkt U ist durch die Koordinaten $x=0,33$ und $y=0,33$ festgelegt. Farben im Bereich um den Unbunt-Punkte U werden im allgemeinen als weiß empfunden. Die Farben, die das Tageslicht während eines Tagesablaufs einnimmt liegen auf einer sog. D-Linie D.

- Um eine Beleuchtungseinrichtung bereitzustellen, die in der Lage ist, Licht mit ein-
15 stellbarer Farbe, z. B. der Farben, die auf der D-Linie liegen, abzustrahlen, sind in der Beleuchtungseinrichtung drei Lichtquellen unterschiedlicher Farbe notwendig. Die drei Lichtquellen liegen mit ihren Farben beispielsweise auf den, in Figur 1 dar-

gestellten Punkten B, G, R. Dabei liegt im Beispiel der Punkt B im blauen Bereich der Normfarbtafel, Punkt G im grünen Bereich und Punkt R im roten Bereich. Durch Einstellen der Helligkeit der drei Lichtquellen kann die Beleuchtungseinrichtung alle Farben abstrahlen, die innerhalb des Dreiecks BGR liegen, das durch die drei Punkte
5 B, G und R aufgespannt wird.

Nach dem Stand der Technik ist für eine beschriebene Beleuchtungseinrichtung eine Schaltungsanordnung nötig, die für jede der drei Lichtquellen eine Leistungsversorgung enthält. Zum Anschluss der drei Lichtquellen, sind mindestens vier Verbindungsleitungen nötig, dies bei einem gemeinsamen Bezugspotenzial für alle drei
10 Lichtquellen.

Jede der drei Leistungsversorgungen benötigt eine Einstellvorrichtung zum Einstellen der Helligkeit der Lichtquellen. Soll die Helligkeit des von der Beleuchtungseinrichtung abgestrahlten Lichts eingestellt werden, ohne dass sich dessen Farbe wesentlich ändert, so müssen die drei Einstellvorrichtungen gleichzeitig betätigt werden, oder es muss eine vierte Einstellvorrichtung bereitgestellt werden. Diese vierte
15 Einstellvorrichtung muss eine gleichzeitige Einstellung der Leistungsabgabe aller drei Leistungsversorgungen ermöglichen.

Im Stand der Technik hat es sich als nachteilig erwiesen, dass zum Bereitstellen der oben beschriebenen Lichtfarben ein erheblicher Aufwand erforderlich ist, und eine komfortable Einstellung von Farbe und Helligkeit nicht ohne Zusatzaufwand möglich ist.
20

Darstellung der Erfindung

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, die eine Einstellung von Farbe und Helligkeit einer Beleuchtungseinrichtung mit geringem Aufwand bewerkstelligt.

25 Eine weitere Aufgabenstellung der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Einstellung der Farbe einer Beleuchtungseinrichtung mit geringem Aufwand bereit zu stellen, wobei die einstellbaren Farben auf einer Linie in der Normfarbtafel liegen.

Eine weitere Aufgabenstellung der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Einstellung von Farbe und Helligkeit einer Beleuchtungseinrichtung komfortabel zu gestalten.

5 Diese Aufgaben werden durch eine Schaltungseinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

10 Eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung besitzt eine Anschlussvorrichtung für eine erste und eine zweite Gruppe von Lichtquellen. Da für beide Gruppen ein gemeinsames Bezugspotenzial bereitgestellt werden kann, genügen drei elektrische Verbindungsleitungen von der Schaltungsanordnung zu den zwei Gruppen von Lichtquellen.

15 Da nur zwei Gruppen von Lichtquellen von der Schaltungsanordnung zu versorgen sind, besitzt eine erfindungsmäßige Schaltungsanordnung nur eine erste und eine zweite Leistungsversorgung. Beide Leistungsversorgungen sind einstellbar, wobei die erste Leistungsversorgung eine einstellbare Leistungsabgabe an die erste Gruppe von Lichtquellen ermöglicht und die zweite Leistungsversorgung eine einstellbare Leistungsabgabe an die zweite Gruppe von Lichtquellen ermöglicht.

20 Zur Einstellung der Leistungsabgabe der Leistungsversorgungen besitzt die Schaltungsanordnung eine erste und eine zweite Einstellvorrichtung.

Erfindungsgemäß ist mit der ersten Einstellvorrichtung die Leistungsabgabe der ersten und gleichzeitig der zweiten Leistungsversorgung einstellbar, während mit der zweiten Einstellvorrichtung lediglich die Leistungsabgabe der zweiten Leistungsversorgung einstellbar ist.

25 Im allgemeinen arbeitet die Schaltungsanordnung als Teil einer Beleuchtungseinrichtung, mit einer ersten und eine zweiten Gruppe von Lichtquellen, wobei die erste Gruppe von Lichtquellen eine erste Farbe abstrahlt und die zweite Gruppe von Lichtquellen eine zweite Farbe abstrahlt. Die erste und die zweite Farbe können als

erster und zweiter Punkt in der Normfarbtafel eingetragen werden. Bevorzugt sind die beiden Farben unterschiedlich, wodurch sich in der Normfarbtafel eine erste Verbindungslinie zwischen den beiden Punkten eintragen lässt. Auf dieser ersten Verbindungslinie liegen alle Farben, die die Beleuchtungseinrichtung abgeben kann.

- 5 Mit der ersten Einstellvorrichtung wird erfindungsgemäß die Leistungsabgabe der ersten und gleichzeitig der zweiten Leistungsversorgung und damit gleichzeitig die Helligkeit der ersten und der zweiten Gruppe von Lichtquellen eingestellt. Die erste Einstellvorrichtung ermöglicht somit eine Veränderung der Helligkeit der Beleuchtungseinrichtung, ohne die von der Beleuchtungseinrichtung abgegebene Farbe wesentlich zu beeinflussen.
- 10

Mit der zweiten Einstellvorrichtung wird erfindungsgemäß lediglich die Leistungsabgabe der zweiten Leistungsversorgung und damit die Helligkeit zweiten Gruppe von Lichtquellen eingestellt. Die zweite Einstellvorrichtung ermöglicht somit eine Veränderung der von der Beleuchtungseinrichtung abgegebenen Farbe.

- 15 Die Farbe der ersten und der zweiten Gruppe von Lichtquellen muss so gewählt werden, dass auf der ersten Verbindungslinie alle Farben liegen, die von der Beleuchtungseinrichtung abgegeben werden sollen. Eine Lichtquelle ist jedoch im allgemeinen nicht mit einer beliebigen Farbe erhältlich, was zunächst einer beliebigen Lage der ersten Verbindungslinie entgegensteht.

- 20 Deshalb ist es vorteilhaft, dass sich mindestens eine Gruppe von Lichtquellen aus verschiedenen farbigen Untergruppen von Lichtquellen zusammensetzt. Ohne Verlust der Allgemeingültigkeit sei nun die erste Gruppe von Lichtquellen aus einer ersten und einer zweiten Untergruppe mit einer dritten und einer vierten Farbe zusammengesetzt. Die dritte und die vierte Farbe werden in der Normfarbtafel durch einen dritten und einen vierten Punkt repräsentiert, zwischen die eine zweite Verbindungslinie gelegt werden kann.
- 25

Der oben genannte erste Punkt in der Normfarbtafel liegt auf der zweiten Verbindungslinie. Die Lage des ersten Punkts kann durch das Verhältnis der Helligkeit der

ersten und der zweiten Untergruppe von Lichtquellen bestimmt werden. Damit kann die erste Verbindungslinie in eine gewünschte Lage gebracht werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

- Figur 1 eine Normfarbtafel (Beschreibung dazu im Abschnitt zum Stand der Technik),
- Figur 2 Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführung der Erfindung,
- Figur 3 eine Normfarbtafel mit beispielhaft eingetragenen Punkten für die Farben der Lichtquellen einer bevorzugten Ausführung der Erfindung,
- Figur 4 Spektrum des von einer bevorzugten Ausführung der Erfindung abgestrahlten Lichts mit unterschiedlicher Einstellung der zweiten Einstellvorrichtung.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

- 15 In Figur 2 ist ein Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführung der Erfindung dargestellt. Das Blockschaltbild zeigt eine bevorzugte Ausführung einer Schaltungsanordnung mit angeschlossenen Lichtquellen.

Ein Spannungswandler CON bezieht über Anschlüsse L und N Energie von einer nicht dargestellten Energiequelle, die beispielsweise durch eine Netzspannung oder eine Batterie realisiert ist. Der Spannungswandler CON stellt an seinen Anschlüssen O1 und O2 eine Betriebsspannung zur Verfügung, die geeignet ist zum Betrieb von an die Schaltungsanordnung angeschlossenen Lichtquellen.

20

Die Betriebsspannung wird eingespeist in eine erste und eine zweite Dimmeinrichtung (PWM1, PWM2) über die Anschlüsse I11 und I12 bzw. I21 und I22. Die erste Dimmeinrichtung PWM1 besitzt zwei Anschlüsse A11 und A12, an die eine erste Gruppe G1 von Lichtquellen angeschlossen ist. Die zweite Dimmeinrichtung PWM2 besitzt zwei Anschlüsse A21 und A22, an die eine zweite Gruppe G2 von Lichtquellen angeschlossen ist.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Anschluss A21 mit dem Anschluss A11 verbunden. Beide Gruppen von Lichtquellen besitzen dadurch ein gemeinsames Bezugspotenzial, das den Lichtquellen nur einmal zugeführt werden muss. Vorteilhaft sind deshalb nur drei Anschlussleitungen von der Schaltungsanordnung zu den Lichtquellen nötig. Die Anschlussleitungen können steckbar über eine Anschlussvorrichtung S ausgeführt sein. Als gemeinsames Bezugspotenzial ist im Ausführungsbeispiel das Potenzial des Anschlusses A11 gewählt. Bei entsprechender interner Verschaltung der Dimmeinrichtungen PWM1 und PWM2 ist eine Verbindung von A11 und A21 bereits durch die Verbindung von I11 zu I21 oder die Verbindung von I12 zu I22 gegeben. Eine Verbindung von A11 zu A21 ist dann nicht mehr nötig.

Der Spannungswandler CON bildet zusammen mit der Dimmeinrichtung PWM1 die Leistungsversorgung der ersten Gruppe von Lichtquellen. Weiterhin bildet der Spannungswandler CON zusammen mit der Dimmeinrichtung PWM2 die Leistungsversorgung der zweiten Gruppe von Lichtquellen. Unter zusätzlichem Aufwand ist es auch möglich, für jede Dimmeinrichtung PWM1, PWM2 einen separaten Spannungswandler einzusetzen.

Die Dimmeinrichtungen PWM1 und PWM2 besitzen jeweils ein Paar von Anschlüssen D11, D12 beziehungsweise D21, D22 über die die Möglichkeit besteht, die Leistungsabgabe an die jeweilige Gruppe von Lichtquellen einzustellen. Bei manueller Einstellung ist eine Ausführung der Einstellmöglichkeit mit Potentiometern vorteilhaft, da nur ein geringer Aufwand für Einstellvorrichtungen nötig ist. Grundsätzlich ist jedoch auch eine andere Ausführung der Einstellmöglichkeit einsetzbar, wie z.B. über variable Spannungs- oder Stromquellen oder über digitale Befehlssequenzen.

Eine erste Einstellvorrichtung E1 besteht aus zwei Potentiometern, die gleichzeitig bedient werden. Eine derartige Anordnung wird auch als Tandem- oder Stereopotentiometer bezeichnet. Ein Potentiometer dieses Tandempotentiometers ist mit den Anschlüssen D11 und D12 verbunden, wodurch die Leistungsabgabe der Dimmeinrichtung PWM1 einstellbar ist. Das andere Potentiometer dieses Tandempotentiometers ist mit den Anschlüssen D21 und D22 verbunden, wodurch die Leistungsabgabe der Dimmeinrichtung PWM2 einstellbar ist. Damit führt eine Betätigung der ersten Einstellvorrichtung E1 zu einer Veränderung der Helligkeit der ersten und der zweiten Gruppe von Lichtquellen zugleich. Dies bedeutet eine Helligkeitsänderung des von der Beleuchtungseinrichtung abgegebenen Lichts ohne Farbänderung.

Eine zweite Einstellvorrichtung E2 besteht aus einem Potentiometer. Dieses Potentiometer ist mit den Anschlüssen D21 und D22 verbunden, wodurch die Leistungsabgabe der Dimmeinrichtung PWM2 einstellbar ist. Damit führt eine Betätigung der ersten Einstellvorrichtung E2 zu einer Veränderung der Helligkeit der zweiten Gruppe von Lichtquellen. Dies bedeutet eine Änderung der Farbe des von der Beleuchtungseinrichtung abgegebenen Lichts.

Die beschriebene Verschaltung der Einstellvorrichtungen bedeutet, dass das Potentiometer der zweiten Einstellvorrichtung E2 parallel zum dem Potentiometer der ersten Einstellvorrichtung E1 geschaltet ist, das mit der zweiten Dimmeinrichtung PWM2 verbunden ist. Damit die Wirkung der Potentiometer beeinflusst werden kann, können seriell und/oder parallel zu den Potentiometern Widerstände geschaltet werden.

Zur Einstellung der Leistungsabgabe ist in den Dimmeinrichtungen PWM1 und PWM2 vorteilhaft die Pulsweitenmodulation gewählt. Diese arbeitet mit geringer Verlustleistung. Besonders geeignet ist die Pulsweitenmodulation in Kombination mit Leuchtdioden als Lichtquellen.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 sind als Lichtquellen Leuchtdioden, weiterhin LEDs genannt, verwendet. Es sind jedoch auch andere Lichtquellen, wie z.B. Glüh-

oder Entladungslampen oder organische LED verwendbar, falls geeignete Leistungsver-
sorgungen bereitgestellt werden.

Die erste Gruppe G1 von Lichtquellen setzt sich aus 2 parallel geschalteten Unter-
gruppen UG1 und UG2 zusammen. Die Untergruppen können wahlweise auch seriell
5 verschaltet sein. Jede Untergruppe UG1, UG2 besteht im Beispiel aus der Serien-
schaltung von 3 LEDs. Die Untergruppen UG1, UG2 können auch aus einer unter-
schiedliche Zahl von LEDs bestehen, die seriell oder parallel geschaltet sind.

Die zweite Gruppe G2 von Lichtquellen besteht im Beispiel aus der Serienschaltung
von 3 LEDs. Die Erfindung ist jedoch auch mit einer beliebigen Anzahl von seriell
10 oder parallel verschalteten LEDs ausführbar. Die Anzahl der LEDs in der jeweiligen
Gruppe oder Untergruppe bestimmt den Lichtstromanteil, den sie zum gesamten
Lichtstrom der Beleuchtungseinrichtung beiträgt.

In der folgenden Tabelle sind bevorzugte Ausführungen der Gruppen bzw. Unter-
gruppen von Lichtquellen bezüglich Farbe, abgestrahlter Wellenlänge und Licht-
15 stromanteil zusammengefasst:

	<i>Farbe</i>	<i>Wellenlänge λ</i>	<i>Lichtstromanteil</i>
UG1	rot	617nm	51%
UG2	grün	525nm	36%
G2	blau	470nm	13%

In Figur 3 werden die in obiger Tabelle angegebenen Werte innerhalb einer Norm-
farbtafel veranschaulicht. Der Punkt P2 repräsentiert die Farbe der zweiten Gruppe
G2 von Lichtquellen. Der Punkt P3 repräsentiert die Farbe der ersten Untergruppe
UG1 von Lichtquellen. Der Punkt P4 repräsentiert die Farbe der zweiten Untergrup-
20 pe UG2 von Lichtquellen. Vorteilhaft werden die Farben der Lichtquellen so ge-

wählt, dass das Dreieck P2,P3,P4 eine möglichst große Fläche aufspannt. Damit besteht eine große Auswahl von einstellbaren Farben.

Durch den Punkt P2 wird eine Dimmspur L1 gelegt, auf der im wesentlichen die Farben liegen, die die Beleuchtungseinrichtung abstrahlen soll. Die Dimmspur L1
5 schneidet im Punkt P1 die Linie L2, die die Punkte P3 und P4 verbindet. Auf der Linie L2 liegen alle Farben, die die erste Gruppe G1 von Lichtquellen abstrahlen kann. Das Verhältnis der Helligkeit der ersten und zweiten Untergruppe UG1, UG2 muss nun so gewählt werden, dass die Farbe des abgestrahlten Lichts der ersten Gruppe G1 auf den Punkt P1 zu liegen kommt.

10 Mit der zweiten Einstellvorrichtung E2 kann im dargestellten Beispiel nun eine beliebige Farbe auf der Dimmspur L1 zwischen Punkt P1 und Punkt P2 eingestellt werden.

Für allgemeine Beleuchtungszwecke schneidet die Dimmspur L1 vorteilhaft den Bereich der Normfarbtafel, der nahezu weißer Farbe entspricht. Mit der zweiten
15 Einstellvorrichtung E2 können dann verschiedene Weisstöne eingestellt werden. Im Beispiel schmiegt sich die in Figur 1 dargestellte D-Linie an die Dimmspur L1 an. Dadurch kann die Beleuchtungseinrichtung verschiedene Tageslichteindrücke simulieren.

Figur 4 zeigt das Spektrum des Lichts einer Beleuchtungseinrichtung, wie sie im
20 Ausführungsbeispiel beschrieben ist. Auf der Abszisse ist die Wellenlänge λ in nm (Nanometer) angegeben. Auf der Ordinate ist eine beliebig skalierte relative Intensität angegeben.

Dargestellt sind drei Spektren 1, 2, 3 für drei unterschiedliche Einstellungen der zweiten Einstellvorrichtung E2:

25 Beim Spektrum 1 ist die Helligkeit der zweiten Gruppe G2 von Lichtquellen mittels der zweiten Einstellvorrichtung E2 auf nahezu Null reduziert. Die abgestrahlte Farbe der Beleuchtungseinrichtung befindet sich dem entsprechend auf dem Punkt P1 in Figur 3.

Beim Spektrum 3 ist die Helligkeit der zweiten Gruppe G2 von Lichtquellen mittels der zweiten Einstellvorrichtung E2 auf einen Maximalwert eingestellt. Die abgestrahlte Farbe der Beleuchtungseinrichtung befindet sich dem entsprechend nahe dem Punkt P2 in Figur 3.

- 5 Beim Spektrum 2 ist die Helligkeit der zweiten Gruppe G2 von Lichtquellen mittels der zweiten Einstellvorrichtung E2 auf einen mittleren Wert eingestellt. Die abgestrahlte Farbe der Beleuchtungseinrichtung befindet sich dem entsprechend im mittleren Bereich der Dimmspur L1.

10 Der Vergleich der Spektren 1, 2 und 3 zeigt, dass sich die Gesamthelligkeit der Beleuchtungseinrichtung durch die zweite Einstellvorrichtung E2 nicht wesentlich beeinflussen lässt. Die Farben der Lichtquellen sind demnach vorteilhaft so gewählt, dass eine Veränderung der Farbe des von der Beleuchtungseinrichtung abgestrahlten Lichts keine wesentliche Helligkeitsänderung bewirkt.

Ansprüche

1. Schaltungsanordnung für eine Beleuchtungseinrichtung mit folgenden Merkmalen:

- Anschlussvorrichtung (S) für eine erste (G1) und eine zweite (G2) Gruppe von Lichtquellen,
- 5 • eine erste (CON, PWM1) und eine zweite (CON, PWM2) Leistungsversorgung,
- wobei die erste Leistungsversorgung (CON, PWM1) eine einstellbare Leistungsabgabe an die erste Gruppe (G1) von Lichtquellen ermöglicht und die zweite Leistungsversorgung (CON, PWM2) eine einstellbare Leistungsabgabe an die zweite Gruppe (G2) von Lichtquellen ermöglicht,
- 10

dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung

- eine erste (E1) und eine zweite (E2) Einstellvorrichtung umfasst,
- wobei mit der ersten Einstellvorrichtung (E1) die Leistungsabgabe der ersten (CON, PWM1) und gleichzeitig der zweiten (CON, PWM2) Leistungsversorgung einstellbar ist,
- 15 • während mit der zweiten Einstellvorrichtung (E2) lediglich die Leistungsabgabe der zweiten Leistungsversorgung (CON, PWM2) einstellbar ist.

2. Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 20 die Leistungsabgabe der ersten (CON, PWM1) und der zweiten (CON, PWM2) Leistungsversorgung mittels Pulsweitenmodulation einstellbar ist.

3. Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 25 die erste Einstellvorrichtung (E1) ein erstes und ein zweites Potentiometer enthält, die miteinander gekoppelt sind, wobei mit dem ersten Potentiometer die Leistungsabgabe der ersten Leistungsversorgung (CON, PWM1) einstellbar ist und mit dem zweiten Potentiometer die Leistungsabgabe der zweiten Leistungs-

versorgung (CON, PWM2) einstellbar ist,
während die zweite Einstellvorrichtung (E2) ein Potentiometer enthält, das parallel zum zweiten Potentiometer der ersten Einstellvorrichtung (E1) geschaltet ist.

4. Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 1,
5 dadurch gekennzeichnet, dass
die Anschlussvorrichtung (S) für die erste und die zweite Gruppe von Lichtquellen ein gemeinsames Bezugspotenzial aufweist.
5. Beleuchtungseinrichtung, die eine Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 1 umfasst, wobei an die Anschlussvorrichtung (S) eine erste (G1) und eine zweite
10 (G2) Gruppe von Lichtquellen angeschlossen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Gruppe (G1) von Lichtquellen eine erste Farbe abstrahlt und die zweite Gruppe (G2) von Lichtquellen eine zweite Farbe abstrahlt, wobei die erste und die zweite Farbe unterschiedlich sind.
- 15 6. Beleuchtungseinrichtung gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Farben der Gruppen (G1, G2) von Lichtquellen so gewählt sind, dass die zweite Einstellvorrichtung (E2) eine Einstellung ermöglicht, bei der die Beleuchtungseinrichtung weißes Licht abstrahlt.
- 20 7. Beleuchtungseinrichtung gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich mindestens eine Gruppe (G1, G2) von Lichtquellen die verschieden farbige Untergruppen (UG1, UG2) von Lichtquellen enthält, die parallel oder seriell verschaltet sind.
- 25 8. Beleuchtungseinrichtung gemäß Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die sich die erste Gruppe (G1) von Lichtquellen aus einer Untergruppe (UG1) mit roter und einer Untergruppe (UG2) mit grüner Farbe zusammensetzt, während die zweite Gruppe (G2) von Lichtquellen blaue Farbe abstrahlt.

9. Beleuchtungseinrichtung gemäß Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Untergruppe (UG1) mit roter Farbe Licht von einer Wellenlänge im Bereich von 617nm abstrahlt,

5 die Untergruppe (UG2) mit grüner Farbe Licht von einer Wellenlänge im Bereich von 525nm abstrahlt und

während die zweite Gruppe (G2) von Lichtquellen Licht von einer Wellenlänge im Bereich von 470nm abstrahlt.

10. Beleuchtungseinrichtung gemäß Anspruch 9,

10 dadurch gekennzeichnet, dass

für den Fall, dass die Einstellvorrichtungen (E1, E2) Einstellungen aufweisen, die eine maximale Leistungsabgabe der Leistungsversorgungen ((CON, PWM1), (CON, PWM1)) bewirken,

bezogen auf einen Gesamtlichtstrom der Beleuchtungseinrichtung,

15 die Untergruppe (UG1) mit roter Farbe einen Anteil im Bereich von 51%

die Untergruppe (UG2) mit grüner Farbe einen Anteil im Bereich von 36%

und die zweite Gruppe (G2) von Lichtquellen einen Anteil im Bereich von 13% aufweist.

11. Beleuchtungseinrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 10,

20 dadurch gekennzeichnet, dass

die Lichtquellen LEDs sind.

12. Verfahren zum Einstellen von Helligkeit und Farbe einer Beleuchtungseinrichtung,

gekennzeichnet durch folgende Schritte:

25 - Bereitstellen einer ersten (G1) und einer zweiten (G2) Gruppe verschieden farbiger Lichtquellen, wobei die erste Gruppe (G1) zwei verschieden farbige Untergruppen (UG1, UG2) umfasst;

- Zum Einstellen der Helligkeit der Beleuchtungseinrichtung wird die Helligkeit aller Gruppen (G1, G2) von Lichtquellen gleichermaßen verändert;

30 - Zum Einstellen der Farbe der Beleuchtungseinrichtung wird lediglich die Helligkeit der zweiten Gruppe (G2) von Lichtquellen verändert.

Zusammenfassung

Schaltungsanordnung und Verfahren für eine Beleuchtungseinrichtung mit einstellbarer Farbe und Helligkeit

Von einer Beleuchtungseinrichtung soll die Farbe und die Helligkeit mit jeweils einer Einstellvorrichtung (E1, E2) separat einstellbar sein. Dazu werden Lichtquellen mit drei verschiedenen Farben betrieben. Zwei Farben wird nur eine erste Leistungsversorgung (CON, PWM1) bereitgestellt, während die dritte Farbe von einer zweiten Leistungsversorgung (CON, PWM2) versorgt wird. Durch gleichzeitige Veränderung der Leistungsabgabe der ersten (CON, PWM1) und der zweiten (CON, PWM2) Leistungsversorgung kann die Helligkeit eingestellt werden. Durch Veränderung der Leistungsabgabe der zweiten (CON, PWM2) Leistungsversorgung kann die Farbe eingestellt werden.

Fig. 2

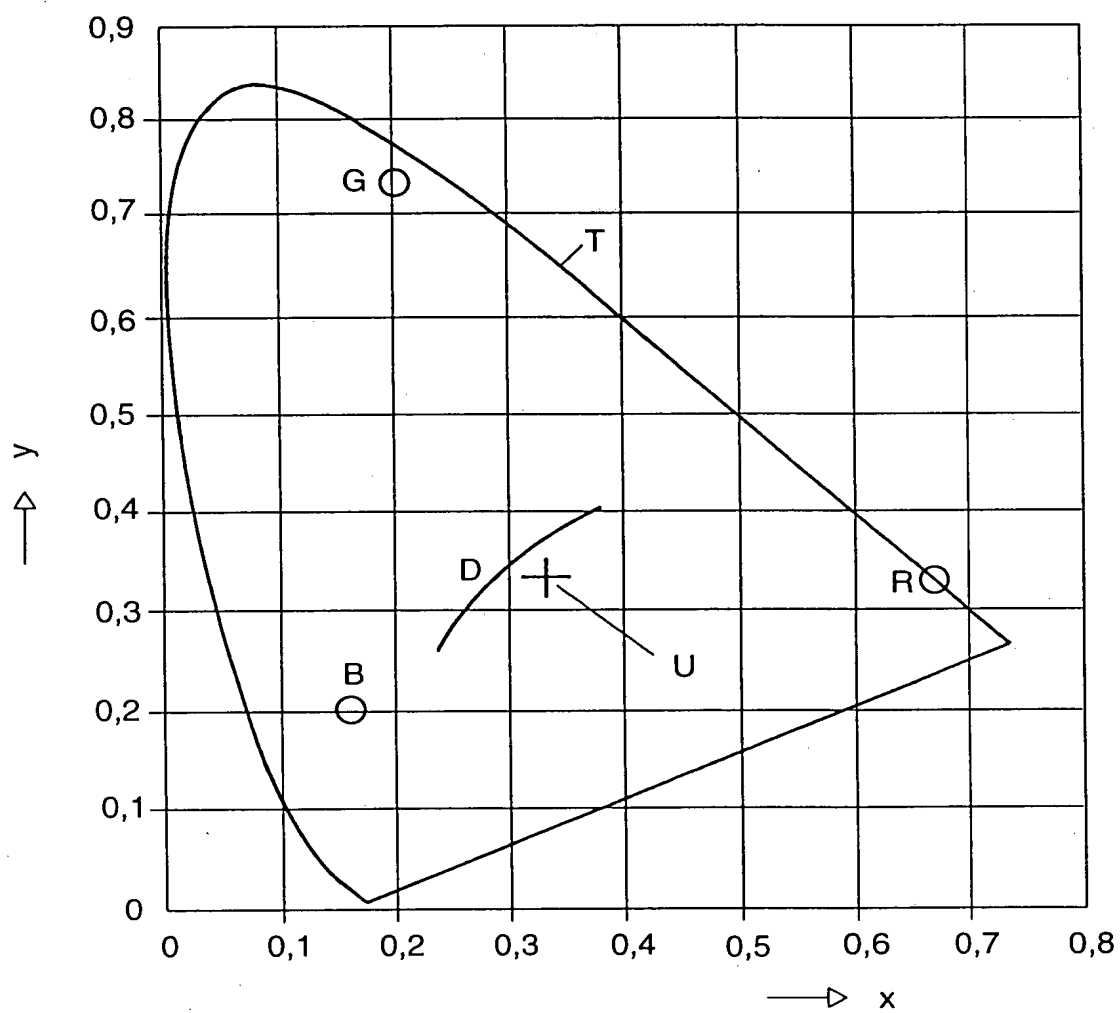


FIG. 1

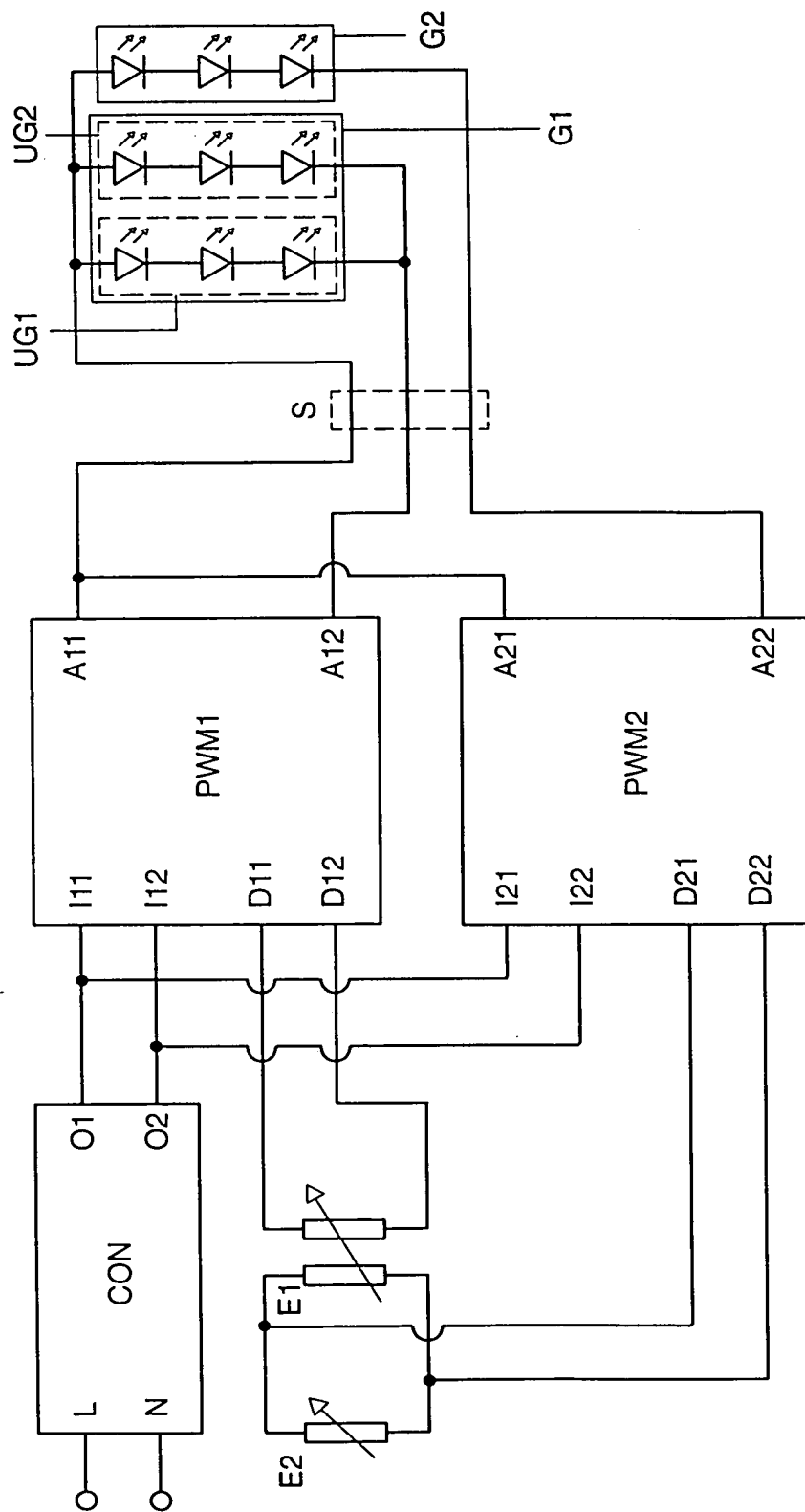


FIG. 2

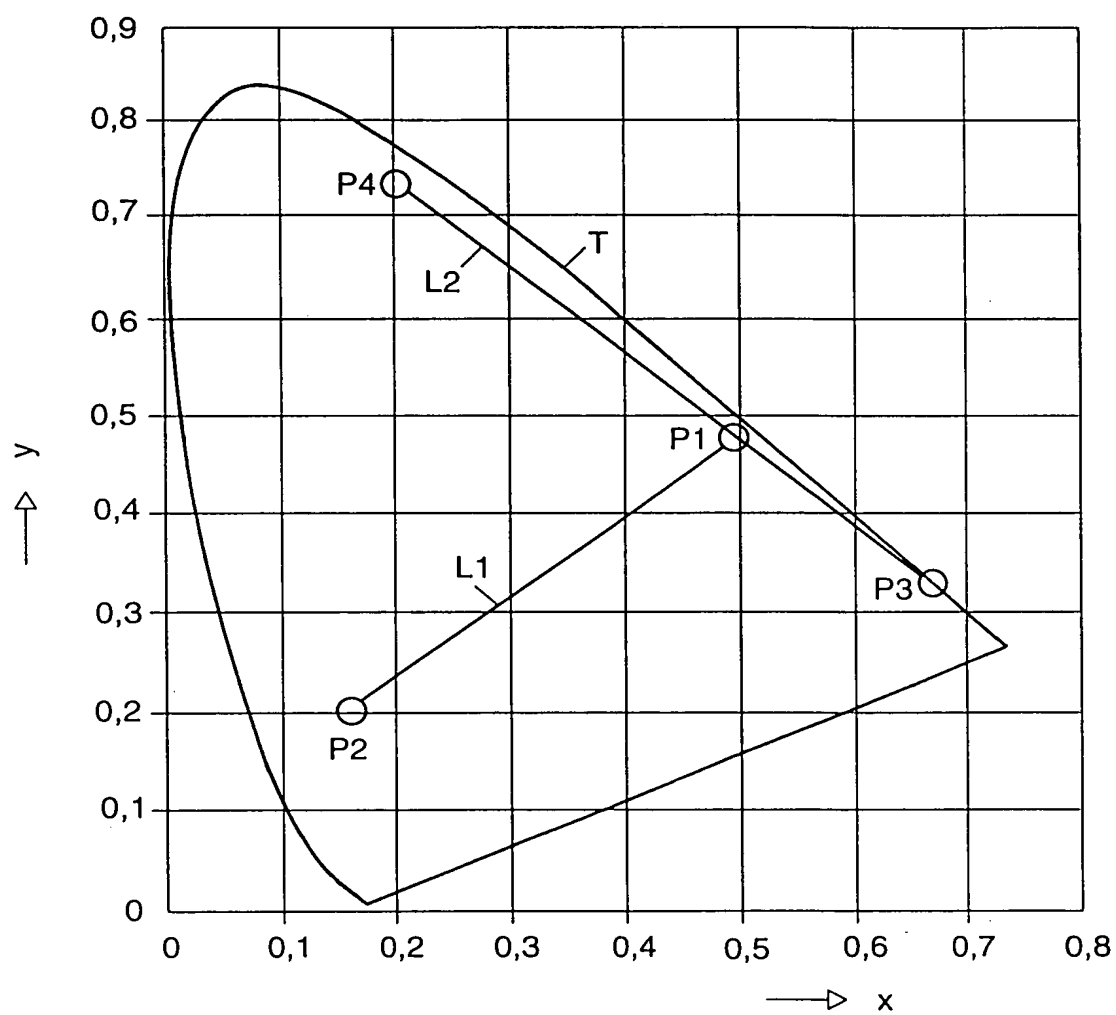


FIG. 3

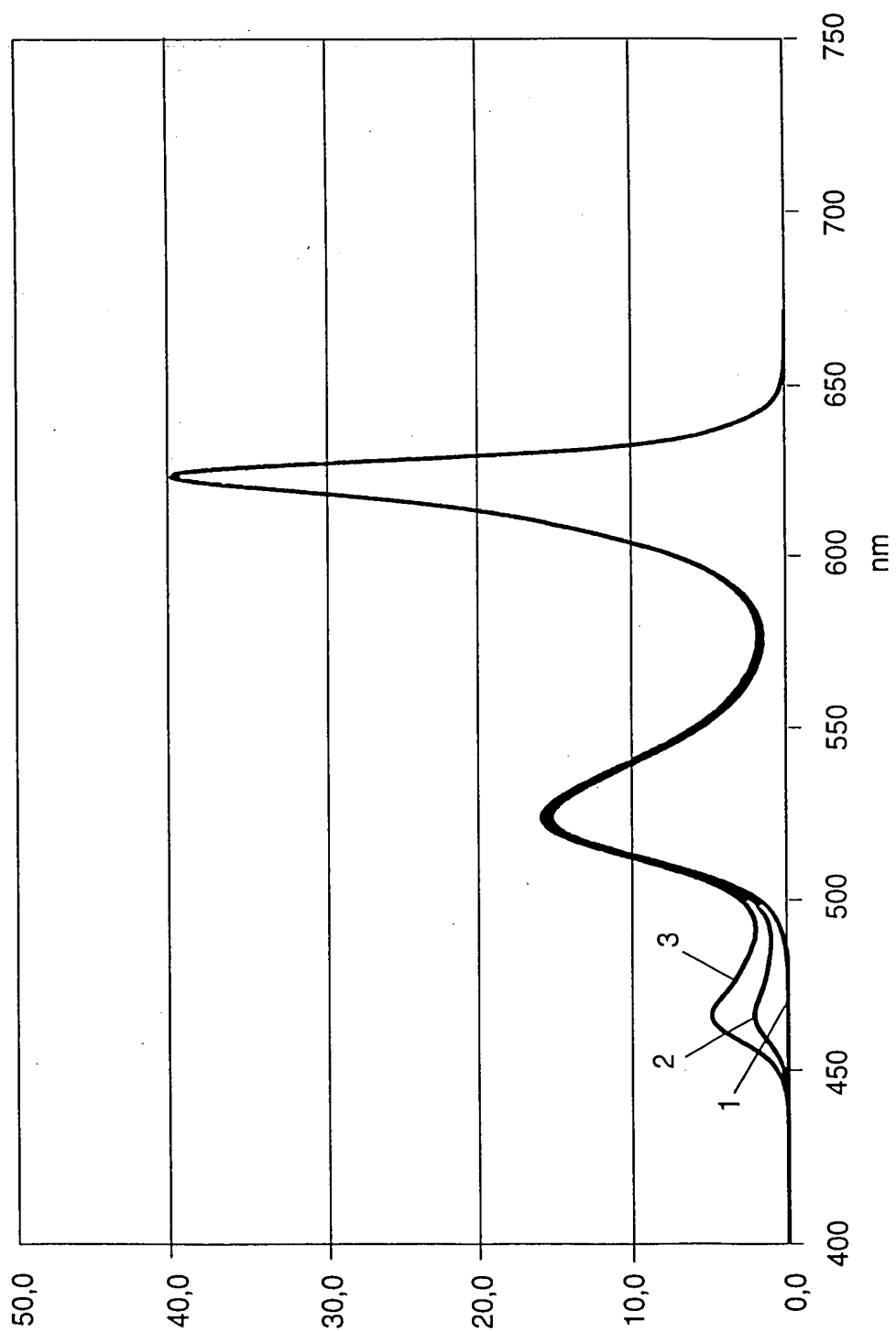


FIG. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.